Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada

Canadian Stock Assessment Secretariat
Research Document 99/10

Not to be cited without
permission of the authors[1]

Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks
Document de recherche 99/10

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs[1]

# Résultats du relevé exploratoire d'hydroacoustique au capelan (*Mallotus villosus*) réalisé sur la côte ouest de Terre-Neuve en 1998

Par

François Grégoire, Yves Samson et Jean-Louis Beaulieu

Fish and Marine Mammals Division
Department of Fisheries and Oceans
Maurice Lamontagne Institute
850, Route de la Mer
Mont Joli, Quebec,
G5H 3Z4

By

Division des poissons et des mammifères marins
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la Mer
Mont-Joli, Québec,
G5H 3Z4

[1] This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

[1]La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

ISSN 1480-4883
Ottawa, 1999

Canada

## RÉSUMÉ

Un relevé exploratoire d'hydroacoustique au capelan a été effectué en 1998 sur la côte ouest de Terre-Neuve. Entre le 6 et le 10 de juin, 29 transects ont été complétés et des bancs de poissons ont été détectés à chaque occasion. Ces bancs étaient caractérisés par des géométries différentes et ceux associés à une présence possible de capelan étaient situés entre la thermocline et la surface. Il n'a pas été possible de déterminer la composition exacte de ces bancs par l'acquisition d'échantillons commerciaux de poissons parce que la ponte et la pêche qui vise essentiellement les femelles matures, n'étaient pas encore commencées au moment du relevé.

## ABSTRACT

A capelin exploratory acoustic survey was conducted in 1998 on the west coast of Newfoundland. Between June 6 and June 10, 29 transects were completed and schools of fish were detected in each occasion. The schools were characterized by different geometries and those believed to be capelin were located between the thermoclin and the surface. It was not possible to determine the exact composition of these schools by the acquisition of commercial fish samples because the spawn and the fishery, which is directed essentially on mature females, were not started yet at the time of the survey.

## INTRODUCTION

Le capelan (*Mallotus villosus*) est l'un des principaux poissons fourrragers de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Il est la proie de nombreuses espèces d'oiseaux, de poissons et de mammifères marins (Biorex 1988; Hammill et Stenson 1997). Sur la côte ouest de Terre-Neuve, il représente aussi l'une des principales espèces de poissons à être exploitées commercialement (Grégoire *et al.* 1999). À cet endroit, les débarquements annuels varient généralement entre 6 000 t et 10 000 t. Le capelan y est pêché un peu avant la ponte à l'aide de seines bourses et pendant cette dernière par des trappes. Le principal marché visé est celui de la femelle oeuvée (Hurtubise 1993, 1994).

Le capelan est aussi une prise régulière des relevés d'abondance au chalutage de fond qui sont effectués annuellement dans le golfe du Saint-Laurent. Les nombres et les poids moyens de capelan par trait sont utilisés en guise d'indices d'abondance relatifs (Grégoire *et al.* 1999). Ces derniers permettent de suivre les changements et les tendances dans la taille de la population. Cependant, jusqu'à maintenant, aucun relevé d'abondance n'a été adapté pour cette espèce pélagique du golfe du Saint-Laurent.

À l'échelle mondiale, les plus importants débarquements de capelan proviennent de la mer de Barents. L'abondance de l'espèce y est mesurée grâce à un relevé acoustique effectué conjointement par la Norvège et la Russie. Les résultats de ce relevé sont utilisés dans une évaluation analytique dont l'un des objectifs est d'établir des points de référence qui serviront à la gestion du stock (ICES 1999). Jusqu'à récemment, des relevés acoustiques étaient aussi effectués pour déterminer l'abondance du capelan de la côte est de Terre-Neuve (Miller 1997).

Un relevé acoustique de nature exploratoire a été effectué en 1998 sur la côte ouest de Terre-Neuve. Le principal objectif consistait à décrire et à identifier si possible les bancs de poissons rencontrés. Les principaux résultats de ce relevé sont présentés dans le cadre du présent rapport.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le relevé exploratoire au capelan a été effectué à bord du *Martha L. Black* entre le 6 et le 10 juin 1998. Le navire a quitté Gaspé le 4 juin pour la côte ouest de Terre-Neuve et une fois le relevé complété, il s'est dirigé vers le Cap-Breton pour atteindre North Sydney le 11 juin (Figure 1). Sur la côte ouest de Terre-Neuve, le parcours du navire s'est déroulé principalement le long de transects perpendiculaires à la côte. Ces derniers ont été sélectionnés parmi les transects et les strates utilisés lors des relevés bisannuels au hareng (*Clupea harengus harengus* L.) (L. Lefebvre, comm. pers.). Le nombre total de transects à effectuer a été déterminé de façon à couvrir le plus de territoire possible. Des profils de température pour toute la colonne d'eau ont été réalisés au début et à la fin de certains de ces transects.

Deux transducteurs de la compagnie BIOSONIC ont été installés au bout d'un bras métallique situé sur le côté du navire. Les fréquences d'émission de ces transducteurs sont de 38 kHz et de 120 kHz respectivement. Les impulsions ont été émises sur une bande étroite et la réception a été effectuée sur deux bandes de différentes largeurs (Tableau 1). Les signaux acoustiques ont été obtenus et traités par les systèmes d'acquisition **CH1** (Simard *et al.* 1997, 1998) et d'analyse **CH2** (Simard *et al.* 2000) mis au point par la section d'Hydroacoustique de l'Institut Maurice-Lamontagne. Le traitement a été effectué sur les bancs en forme de rubans qui étaient parfois présents sur de longues distances (Figure 2). L'intégration de ces bancs a été effectuée par tranche de 100 m de long et les résultats ont été exprimés en volt. Cette intégration n'a été faite que pour la fréquence d'impulsion et la largeur du faisceau donnant les profils acoustiques les plus clairs. La validation de ces bancs en tant que capelan devait être effectuée à l'aide des captures commerciales provenant des senneurs de la région.

## RÉSULTATS

Au total, 27 transects perpendiculaires à la côte ont été réalisés lors du relevé. La distance moyenne parcourue par transect a été de 12.867 km et les profondeurs moyennes ont varié entre 27 m et 68 m (Tableau 2). Lors du voyage de retour vers North Sydney, deux transects supplémentaires et parallèles à la côte ont été effectués au large de la baie St-George. Les distances parcourues pour chacun de ces transects ont été de 2 km et 26 km respectivement avec des profondeurs moyennes de 89 m et 94 m (Tableau 2).

Des profils de température ont été effectués à 24 stations localisées sur 14 des 29 transects (Tableau 3, Figure 3). Sauf pour les stations 05-20I et 05-08I, les températures de l'eau en surface ont varié entre environ 5.46 °C et 8.14 °C (Figure 3). À ces deux stations, les températures de l'eau étaient plus froides avec des valeurs respectives de 1.59 °C et 2.72 °C. Pour les stations effectuées au large, les températures de l'eau ont peu varié entre la surface et une profondeur d'environ 25 m. Cette dernière profondeur correspondait à la position de la thermocline. Pour les stations situées plus près de la côte, les températures de l'eau ont plutôt diminué graduellement avec la profondeur (Figure 3).

Des bancs de poissons ayant des géométries différentes ou situés à diverses profondeurs ont été détectés à chaque transect. Ces bancs sont présentés à l'Annexe 1 pour la bande étroite de la fréquence de 120 kHz. Des bancs en forme de rubans et possiblement associés à du capelan ont été retrouvés à une profondeur variant généralement entre 5 m et 25 m. Des bancs ayant une forme semblable à des tiges verticales ont aussi été observés mais pour certains transects seulement (Annexe 1: transects 5-18, 5-12, 5-08, 3-22, 3-18, 3-14 et 3-10). Finalement, pour la plupart des transects, d'autres bancs de poissons de moindre densité ont été retrouvés près du fond.

Les résultats des intégrations effectuées pour les bancs que l'on considère être du capelan indiquent que les plus importantes abondances (en volts) ont été retrouvées au large des

transects de la strate 6 (Figure 4). Pour les transects de la strate 5, les abondances calculées ont été moins importantes même si les poissons qu'on suppose être du capelan étaient distribués sur tout le parcours de ces transects. Les plus faibles abondances ont été observées pour la strate 3, à l'exception des transects 3-18 et 3-01 situés aux deux extrémités de cette strate (Figure 4). Finalement, une présence continue de poissons près de la surface a caractérisé les deux transects effectués au large de la baie St-George.

## DISCUSSION

Il est évidemment impossible pour l'instant de confirmer la nature exacte des bancs en forme de rubans qui ont été observés lors du relevé. Comme la ponte et la pêche au capelan n'étaient pas encore commencées, il n'a pas été possible d'obtenir des échantillons de poissons pouvant valider les signaux acoustiques correspondants. Cependant, l'absence de capelan près des lieux de pêche, c'est-à-dire de la côte ou des plages, et la présence de ces bancs rencontrés surtout au large pourraient être une indication que ces derniers étaient effectivement composés, du moins en partie, de capelan. Le relevé a aussi indiqué que ces bancs se retrouvaient entre la thermocline et la surface. Lors d'un prochain relevé, si des échantillons commerciaux étaient requis parce qu'il n'est pas possible d'obtenir du poisson autrement, le choix du temps de navire devrait être basé davantage sur la date de ponte quoique cette dernière a grandement varié au cours des dernières années (Grégoire *et al.* 1999). Cette information était connue en 1998, mais le relevé a du être effectué au début du mois de juin en raison de la disponibilité du navire et de l'équipe scientifique. La situation idéale consisterait cependant à pouvoir récolter, au même moment et sur un même navire, des échantillons de poissons et des données acoustiques.

## REMERCIEMENTS

De très sincères remerciements sont exprimés à l'égard du capitaine et de tous les membres d'équipage du *Martha L. Black* pour la qualité exceptionnelle du travail accompli lors du relevé. Les auteurs aimeraient aussi remercier Ian McQuinn, chef de la section d'Hydroacoustique à l'Institut Maurice-Lamontagne, pour toute l'aide apportée à la réalisation de ce relevé ainsi qu'à Marthe Bérubé et Michel Giguère pour la révision du document.

## RÉFÉRENCES

Biorex. 1988. Faisabilité de l'exploitation des euphausides dans l'ouest du golfe du Saint-Laurent. Programme de Développement de l'Est du Québec. 73p.

ICES. 1999. Barents Sea capelin (Sub-areas I and II, excluding Division IIa west of 5° W). *In:* Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, 1998. International Council for the Exploration of the Sea. ICES Cooperative Research Report No. 229.

Grégoire, F., C. Lévesque, G. Poirier et C. LeBlanc. 1999. Prises et débarquements de capelan (*Mallotus villosus*) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 1998. Secrétariat pour l'évaluation des stocks. Document de recherche 99/09, 84p.

Hammill, M. O., et G. B. Stenson. 1997. Estimated prey consumption by Harp Seals (*Phoca groenlandica*), Grey Seals (*Halichoerus grypus*), Harbour Seals (*Phoca vitulina*), and Hooded Seals (*Cystophora cristata*) in the Northwest Atlantic. NAFO SCR Doc. 97/40.

Hurtubise, S. 1993. Pêche et caractéristiques biologiques du capelan (*Mallotus villosus*) dans le golfe du Saint-Laurent 1984-1992. Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 219: vi + 25 p.

Hurtubise, S. 1994. Pêche et caractéristiques biologiques du capelan (*Mallotus villosus*) dans le golfe du Saint-Laurent. MPO Pêches de l'Atlantique. Document de recherche 94/28, 24p.

Miller, D. S. 1997. Results from an acoustic survey for capelin (*Mallotus villosus*) in NAFO Divisions 3KL in the spring of 1996. *In*: Capelin in SA2 + Div. 3KL. DFO Canadian Stock Assessment Secretariat. Research Document 97/29.

Simard, Y., I. McQuinn, M. Montminy, C. Lang, D. Miller, C. Stevens, D. Wiggins et C. Marchalot. 1997. Description of the HAC standard format for raw and edited hydroacoustic data, version 1.0. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2174: vii + 65 pp.

Simard, Y., I. McQuinn, M. Montminy, Y. Samson, C. Lang, C. Stevens et D. Miller. 1998. ***CH1***, Canadian Hydroacoustic Data Analysis Tool 1, User's Manual (version 2.0). Can Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2256: viii + 100 pp.

Simard, Y., I. McQuinn, M. Montminy, C. Lang, C. Stevens, F. Goulet, J.-P. Lapierre, J.-L. Beaulieu, J. Landry, Y. Samson et M. Gagné. 2000. ***CH2***, Canadian Hydroacoustic Data Analysis Tool 2, User's Manual (version 1.5). Can Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. (à venir).

Tableau 1. Caractéristiques des équipements acoustiques utilisés lors du relevé exploratoire au capelan de 1998.

| CARACTÉRISTIQUES | FRÉQUENCES D'ÉMISSION | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LARGEUR DU FAISCEAU (degré) | | LARGEUR DU FAISCEAU (degré) | |
| | 3.30 | 10.00 | 10.00 | 25.00 |
| **MODE TRANSMISSION** | | | | |
| Largeur de bande (kHz) | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| Durée de l'impulsion (kHz) | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Amplitude du signal émis (dB) | 226 | 226 | 227.7 | 227.7 |
| Longueur à -3 dB du faisceau | 1.1726 | 1.1726 | 1.2400 | 1.2400 |
| Canal de réception | 1 | 2 | 1 | 2 |
| **MODE RÉCEPTION** | | | | |
| Profondeur d'installation (m) | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| Gain du récepteur (dB) | 0.00 | 0.00 | 6.00 | 6.00 |
| Sensibilité du récepteur (dB) | -137.52 | -136.32 | -138.58 | -139.78 |
| **ANGLE DU TRANSDUCTEUR** | | | | |
| Angle longitudinal (degré) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Angle transversal (degré) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **ACQUISITION DES DONNÉES** | | | | |
| Taux d'échantillonnage (k échant. /sec) | 15.037 | 15.037 | 15.037 | 15.037 |
| Type de données | Volts | Volts | Volts | Volts |
| Fonction d'amplitude | 20LogR | 20LogR | 20LogR | 20LogR |
| **DÉTECTION DU FOND** | | | | |
| Niveau minimum | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 |
| Fenêtre minimale de profondeur (m) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Fenêtre maximale de profondeur (m) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **REMARQUE** | | | | |
| Numéro de série | 24B-120-0412-001,Nar | 24B-120-0412-001,Wide | 34-038-1025-020,Nar | 34-038-1025-020,Wide |

Tableau 2. Caractéristiques des transects effectués lors du relevé exploratoire au capelan de juin 1998.

| FICHIER ACOUS-TIQUE | STRATE | TRANSECT | JOUR | HEURE | | POSITION [1] | | | | PROFONDEUR MOYENNE (m) | STD [2] | DISTANCE PARCOURUE (km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | DÉBUT | FIN | DÉBUT | | FIN | | | | |
| | | | | | | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | | | |
| B06BI000 | 6 | 16 | 6 | 20:10:57 | 21:13:46 | 49.795 | 58.166 | 49.742 | 58.002 | 46.2 | 2 | 13.324 |
| B06BI001 | 6 | 15 | 6 | 21:44:24 | 22:48:11 | 49.718 | 58.010 | 49.766 | 58.179 | 41.9 | | 13.299 |
| B06BI009 | 6 | 14 | 7 | 12:46:22 | 13:28:51 | 49.720 | 58.114 | 49.686 | 58.002 | 26.9 | | 9.000 |
| B06BI010 | 6 | 13 | 7 | 13:43:26 | 15:06:26 | 49.657 | 57.998 | 49.713 | 58.189 | 40.0 | | 15.220 |
| B06BI014 | 6 | 12 | 7 | 17:19:30 | 18:38:24 | 49.604 | 58.002 | 49.668 | 58.216 | 62.6 | 2 | 17.096 |
| B06BI015 | 6 | 12 (Suite) | 7 | 18:38:37 | 18:45:26 | 49.668 | 58.217 | 49.675 | 58.235 | 55.0 | | 1.555 |
| B06BI020 | 6 | 9 | 7 | 19:32:48 | 20:58:45 | 49.632 | 58.277 | 49.563 | 58.051 | 67.8 | | 18.285 |
| B06BI025 | 6 | 7 | 7 | 21:25:15 | 22:31:07 | 49.532 | 58.113 | 49.588 | 58.312 | 58.1 | | 15.844 |
| B06BI026 | 6 | 5 | 7 | 22:58:23 | 23:50:31 | 49.537 | 58.327 | 49.492 | 58.175 | 41.1 | | 12.135 |
| B06BI027 | 6 | 3 | 8 | 0:17:24 | 1:05:34 | 49.453 | 58.226 | 49.493 | 58.363 | 60.3 | | 11.126 |
| B06BI028 | 5 | 20 | 8 | 7:39:08 | 8:40:21 | 49.433 | 58.412 | 49.361 | 58.258 | 44.4 | 2 | 13.736 |
| B06BI029 | 5 | 18 | 8 | 9:38:38 | 10:45:04 | 49.315 | 58.300 | 49.390 | 58.457 | 43.9 | | 14.179 |
| B06BI030 | 5 | 16 | 8 | 12:08:21 | 13:12:12 | 49.348 | 58.509 | 49.271 | 58.349 | 43.9 | 1 | 14.446 |
| B06BI032 | 5 | 14 | 8 | 13:53:52 | 14:45:45 | 49.225 | 58.394 | 49.290 | 58.528 | 51.6 | | 12.172 |
| B06BI035 | 5 | 12 | 8 | 15:33:39 | 16:24:17 | 49.226 | 58.531 | 49.164 | 58.405 | 55.1 | 2 | 11.543 |
| B06BI037 | 5 | 8 | 8 | 17:38:19 | 18:20:33 | 49.071 | 58.489 | 49.126 | 58.602 | 65.1 | 2 | 10.225 |
| B06BI038 | 5 | 6 | 8 | 19:54:01 | 21:00:43 | 49.095 | 58.680 | 49.0[illegible] | 58.525 | 53.3 | | 14.015 |
| B06BI040 | 5 | 4 | 8 | 21:57:44 | 22:46:08 | 48.987 | 58.590 | 49.04[illegible] | 58.715 | 42.6 | 1 | 11.325 |
| B06BI042 | 5 | 2 | 8 | 23:48:40 | 0:32:05 | 48.964 | 58.680 | 48.909 | 58.567 | 31.9 | | 10.271 |
| B06BI044 | 3 | 26 | 9 | 1:09:53 | 2:19:34 | 48.927 | 58.648 | 49.039 | 58.784 | 45.8 | | 15.956 |
| B06BI046 | 3 | 22 | 9 | 7:00:42 | 7:35:36 | 49.070 | 59.010 | 49.059 | 58.988 | 67.0 | 2 | 2.317 |
| B06BI047 | 3 | 22 (Suite) | 9 | 7:35:42 | 9:29:22 | 49.059 | 58.988 | 48.869 | 58.769 | 43.8 | | 26.552 |
| B06BI049 | 3 | 18 | 9 | 10:35:52 | 12:31:46 | 48.794 | 58.872 | 48.988 | 59.098 | 45.2 | 2 | 27.294 |
| B06BI050 | 3 | 14 | 9 | 12:39:02 | 15:19:45 | 48.991 | 59.101 | 48.727 | 58.985 | 52.5 | 2 | 34.998 |
| B06BI052 | 3 | 10 | 9 | 16:25:12 | 17:27:29 | 48.666 | 59.104 | 48.768 | 59.221 | 54.5 | 2 | 14.240 |
| B06BI054 | 3 | 6 | 9 | 18:56:05 | 19:18:26 | 48.611 | 59.228 | 48.583 | 59.197 | 46.2 | 2 | 3.875 |
| B06BI056 | 3 | 3 | 9 | 20:36:52 | 21:02:03 | 48.543 | 59.289 | 48.507 | 59.251 | 51.1 | | 4.823 |
| B06BI058 | 3 | 2 | 9 | 21:29:48 | 21:43:18 | 48.502 | 59.292 | 48.483 | 59.271 | 58.8 | 1 | 2.582 |
| B06BI060 | 3 | 1 | 9 | 22:07:48 | 22:15:44 | 48.465 | 59.300 | 48.453 | 59.286 | 67.0 | 1 | 1.736 |
| B06BI061 | Système acoustique | | 10 | 22:15:50 | 22:24:21 | 48.453 | 59.286 | 48.436 | 59.297 | 89.4 | | 2.117 |
| B06BI062 | ouvert lors du retour | | 10 | 22:27:07 | 0:09:12 | 48.430 | 59.301 | 48.231 | 59.478 | 93.6 | | 26.422 |

[1] Degré et millième de degré

[2] Nombre de profils de température effectués par transect (début et fin)

Tableau 3. Coordonnées des stations STD effectuées lors du relevé exploratoire au capelan de 1998.

| FICHIER | STRATE | TRANSECT | POSITION | COORDONNÉES* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | O= Au large | LATITUDE | | LONGITUDE | |
| | | | I= Près de la côte | Degré | Minute | Degré | Minute |
| 06-16O | 6 | 16 | O | 49 | 47.645 | 58 | 10.754 |
| 06-16I | 6 | 16 | I | 49 | 44.119 | 57 | 59.06 |
| 06-12O | 6 | 12 | O | 49 | 41.599 | 58 | 12.474 |
| 06-12I | 6 | 12 | I | 49 | 37.283 | 57 | 58.19 |
| 05-20O | 5 | 20 | O | 49 | 26.078 | 58 | 24.809 |
| 05-20I | 5 | 20 | I | 49 | 20.973 | 58 | 14.224 |
| 05-16O | 5 | 16 | O | 49 | 21.018 | 58 | 30.875 |
| 05-12O | 5 | 12 | O | 49 | 13.158 | 58 | 31.173 |
| 05-12I | 5 | 12 | I | 49 | 8.776 | 58 | 22.125 |
| 05-08O | 5 | 8 | O | 49 | 7.578 | 58 | 36.211 |
| 05-08I | 5 | 8 | I | 49 | 3.11 | 58 | 27.004 |
| 05-04I | 5 | 4 | I | 48 | 56.901 | 58 | 30.791 |
| 03-22O | 3 | 22 | O | 49 | 3.54 | 58 | 59.489 |
| 03-22I | 3 | 22 | I | 48 | 50.953 | 58 | 44.949 |
| 03-18O | 3 | 18 | O | 48 | 59.397 | 59 | 6.011 |
| 03-18I | 3 | 18 | I | 48 | 46.389 | 58 | 51.007 |
| 03-14O | 3 | 14 | O | 48 | 52.798 | 59 | 9.706 |
| 03-14I | 3 | 14 | I | 48 | 41.901 | 58 | 57.16 |
| 03-10O | 3 | 10 | O | 48 | 46.172 | 59 | 13.386 |
| 03-10I | 3 | 10 | I | 48 | 38.72 | 59 | 4.82 |
| 03-06O | 3 | 6 | O | 48 | 36.421 | 59 | 13.496 |
| 03-06I | 3 | 6 | I | 48 | 34.686 | 59 | 11.507 |
| 03-02I | 3 | 2 | I | 48 | 28.936 | 59 | 16.236 |
| 03-01O | 3 | 1 | O | 48 | 28.002 | 59 | 17.996 |

* Peuvent être légèrement différentes de celles du début ou de la fin réels des transects acoustiques

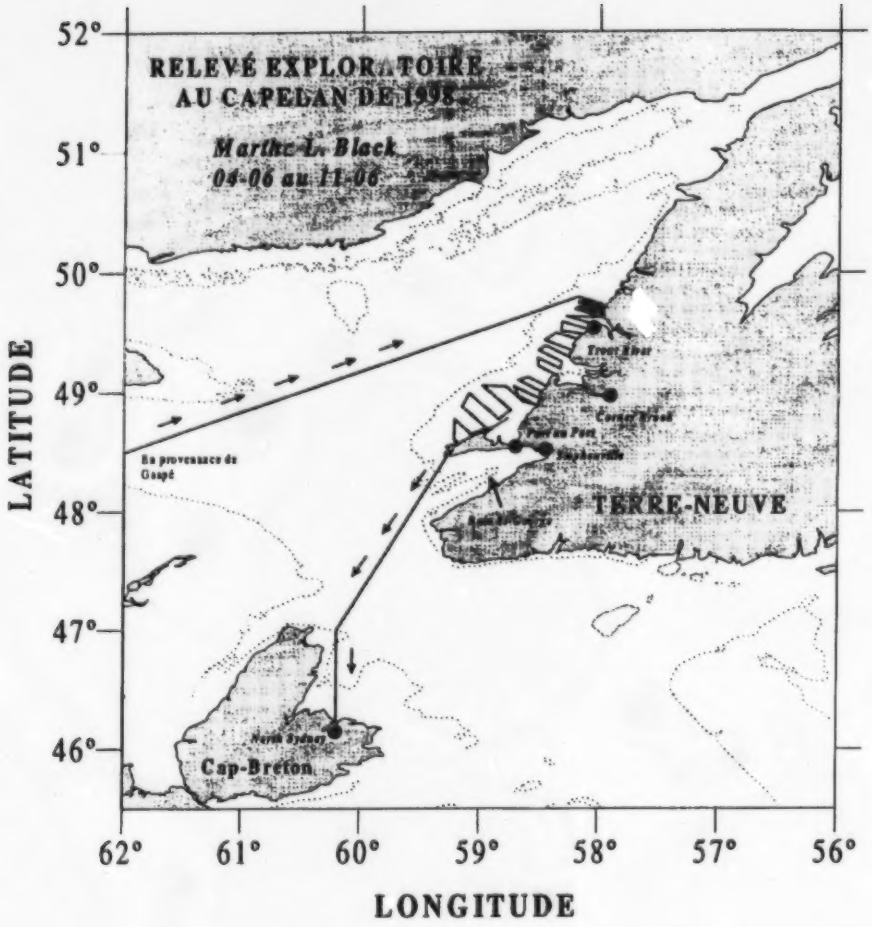



Figure 1. Carte du parcours et des transects acoustiques effectués lors du relevé exploratoire au capelan de 1998.

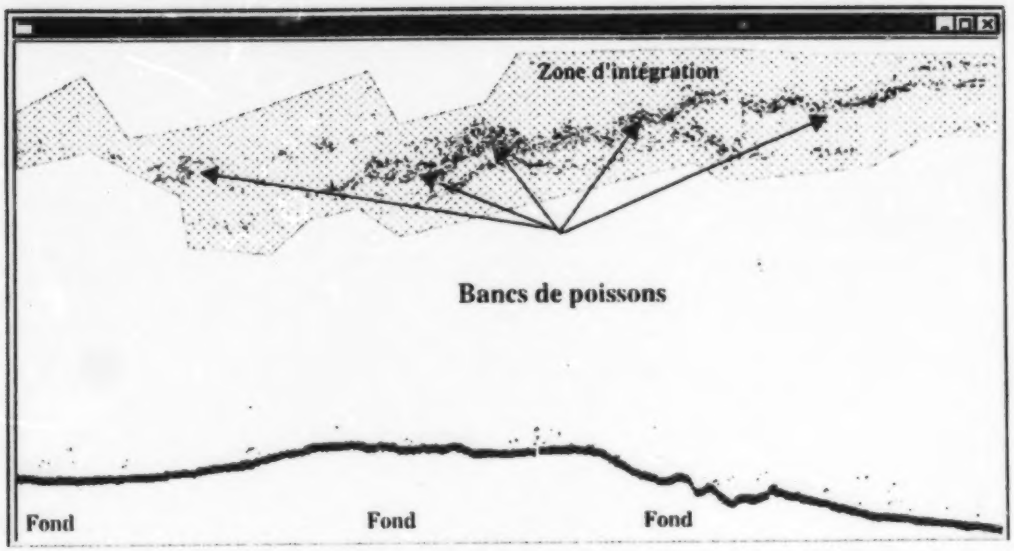



Figure 2. Sélection de la zone d'intégration (hachurée) pour des bancs rencontrés lors du relevé exploratoire au capelan de 1998 (seulement les bancs ayant la forme illustrée et se situant dans la colonne d'eau ont été considérés comme pouvant être du capelan).

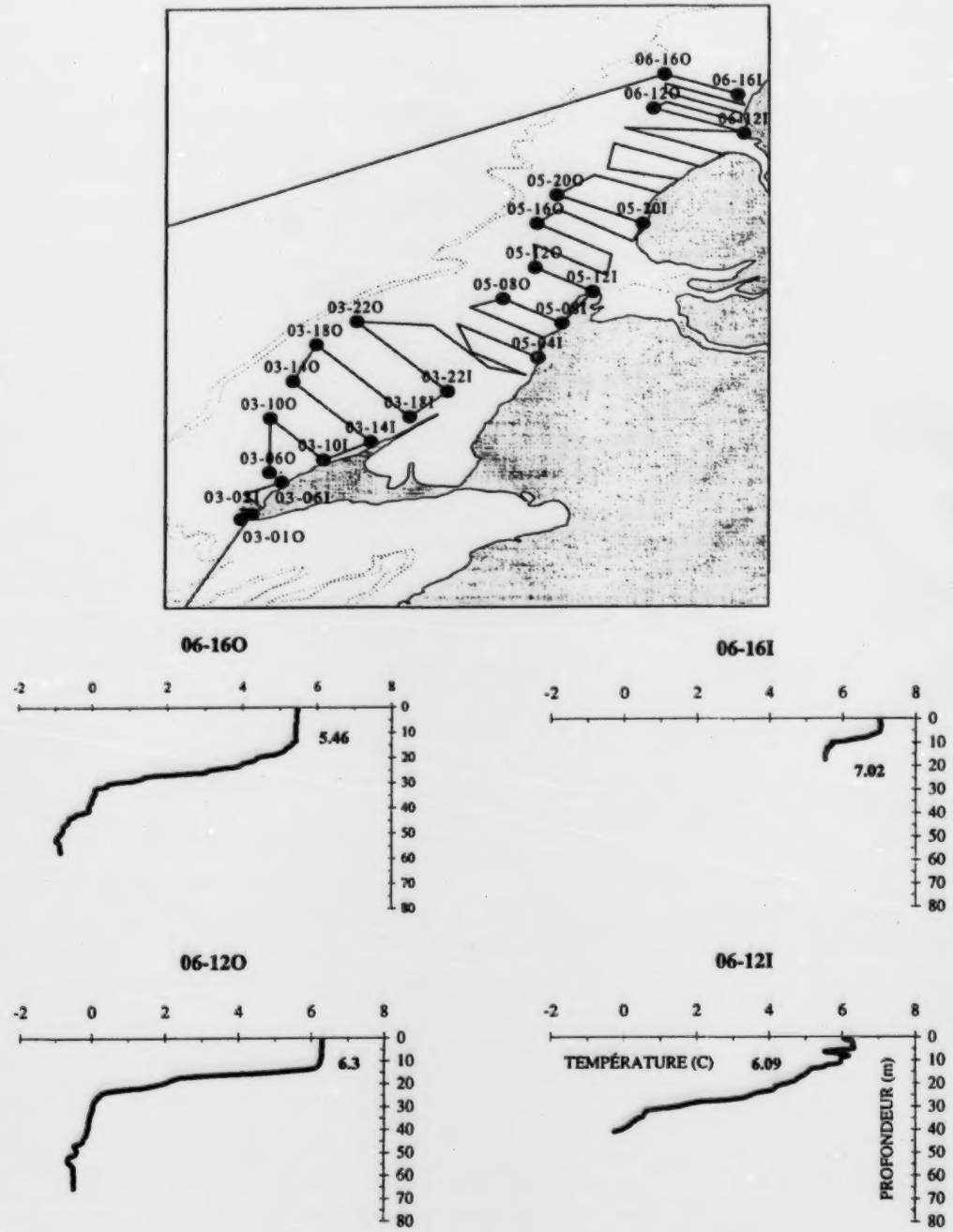



Figure 3. Positions et profils des stations STD pour le relevé exploratoire au capelan de 1998. Les titres des graphiques représentent les numéros de strate, de transect et la localisation des profils STD: O= au large, I= près de la côte. La température de l'eau en surface est aussi indiquée sur chaque graphique.

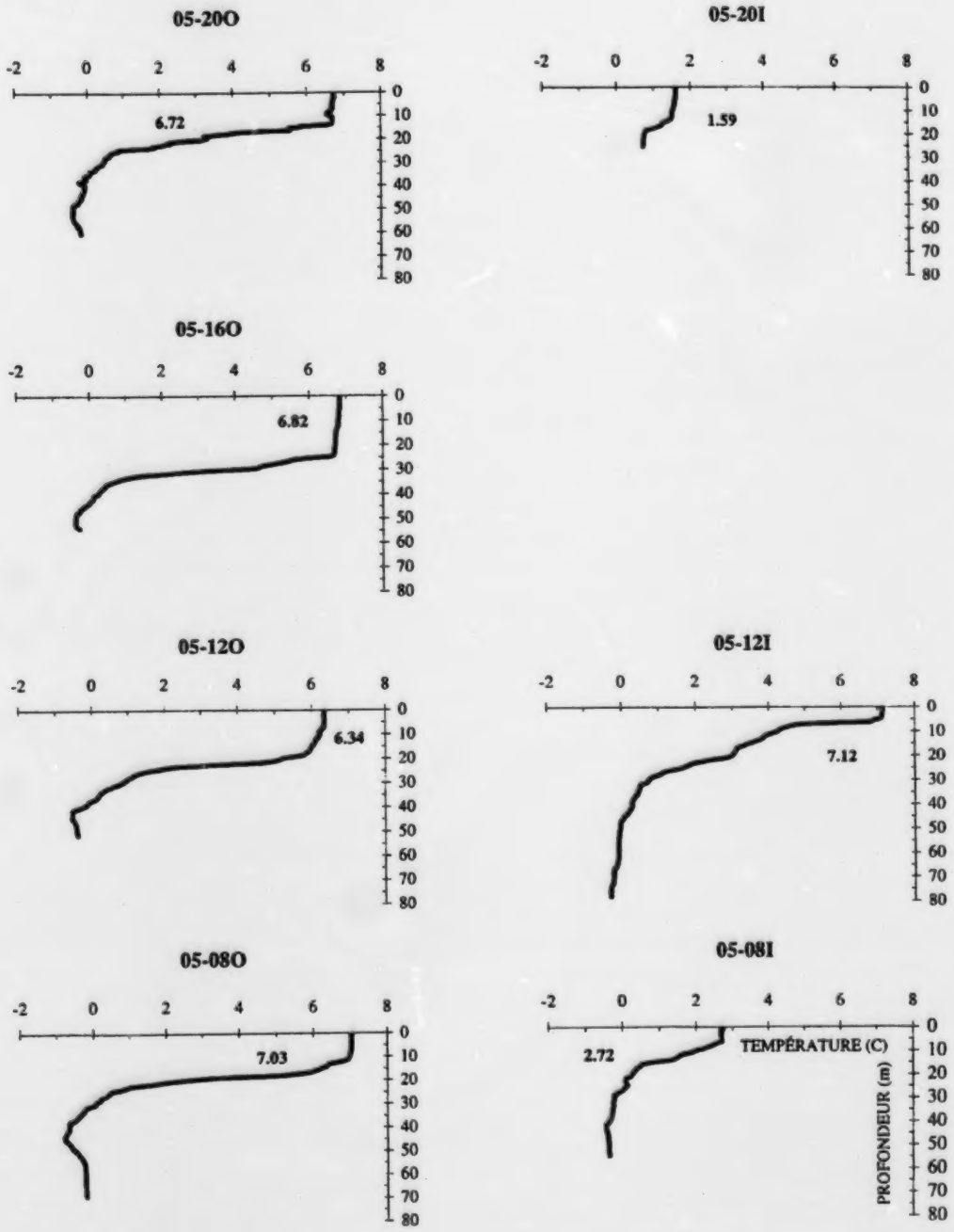



Figure 3. (Suite)

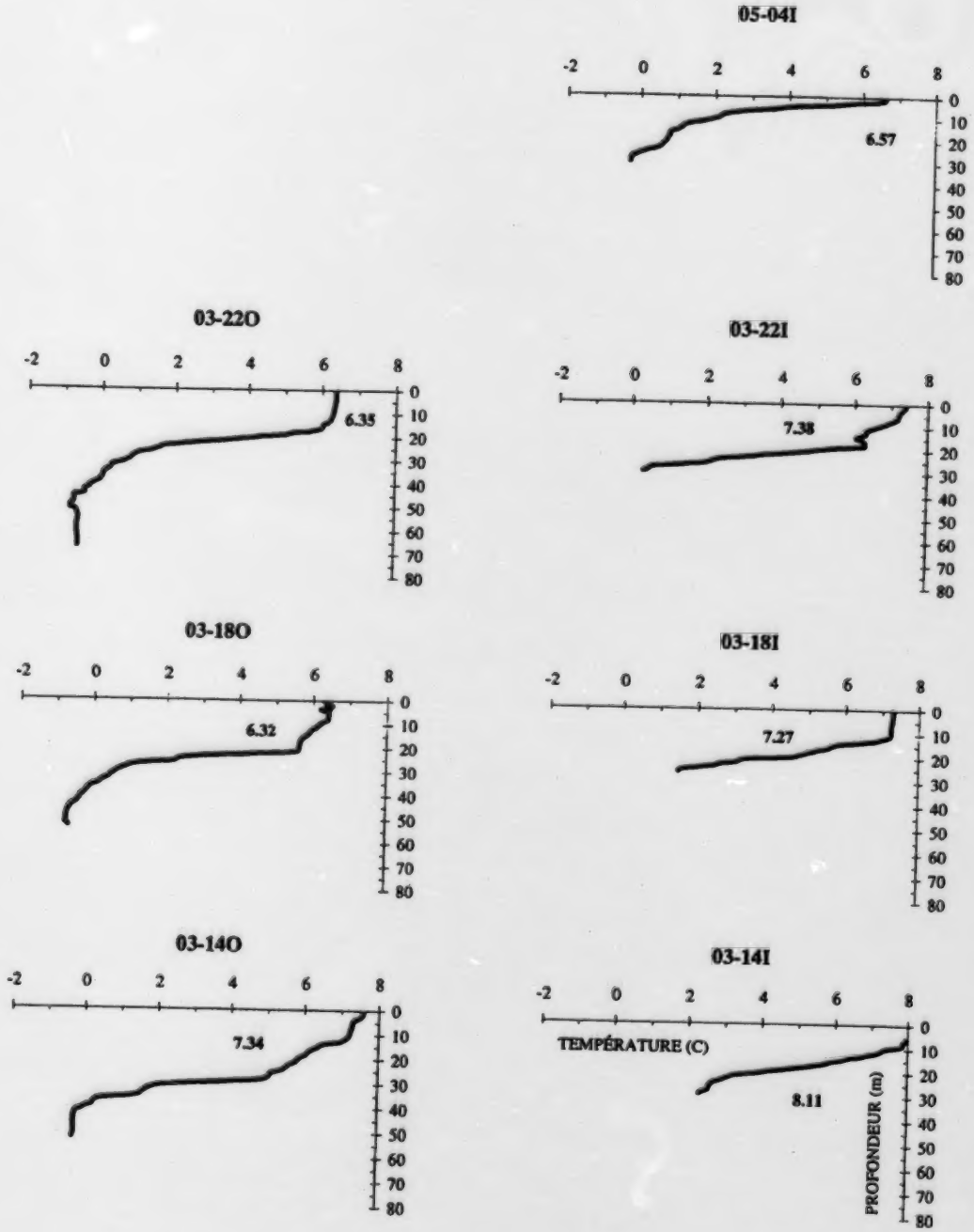



Figure 3. (Suite)

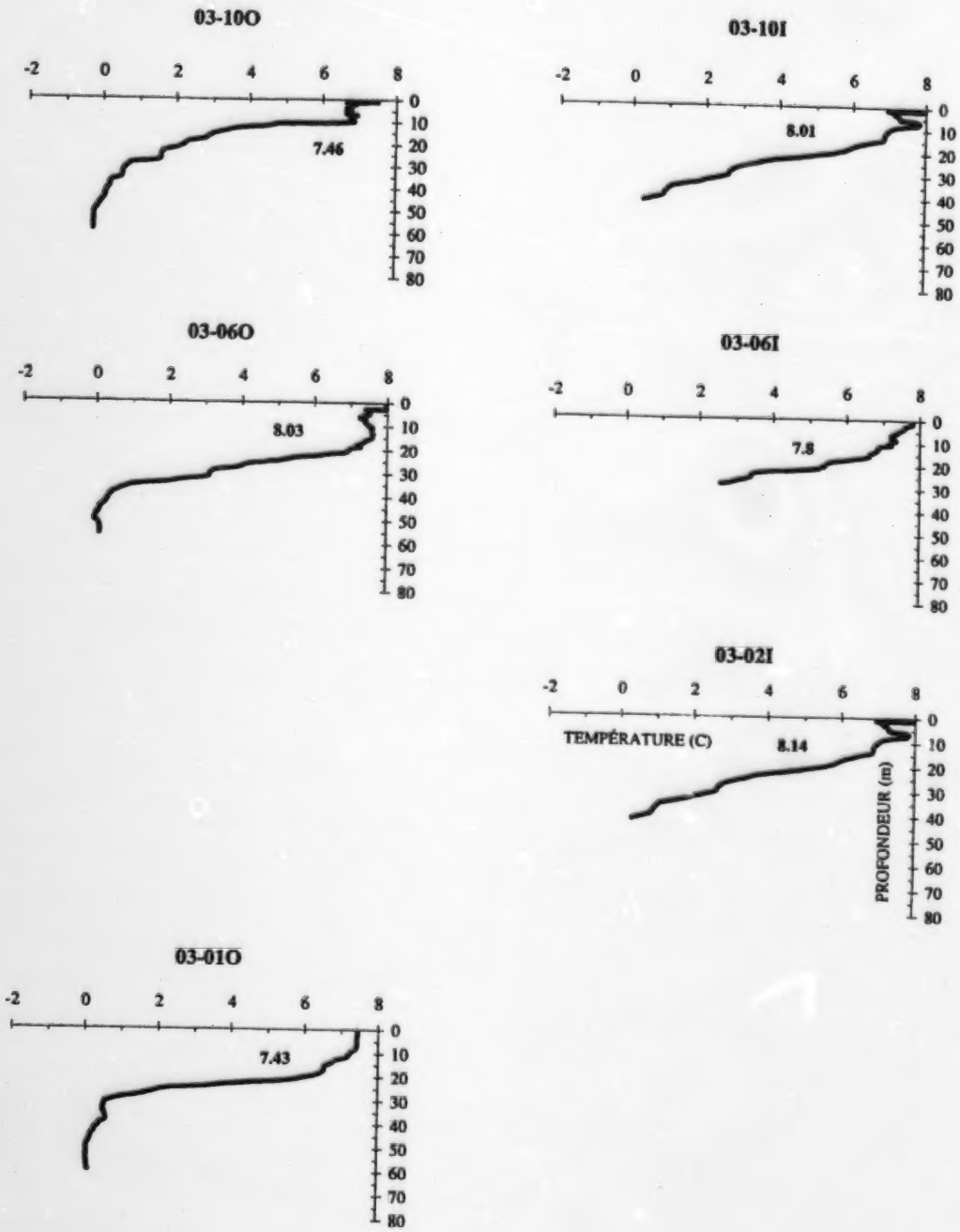



Figure 3. (Suite)

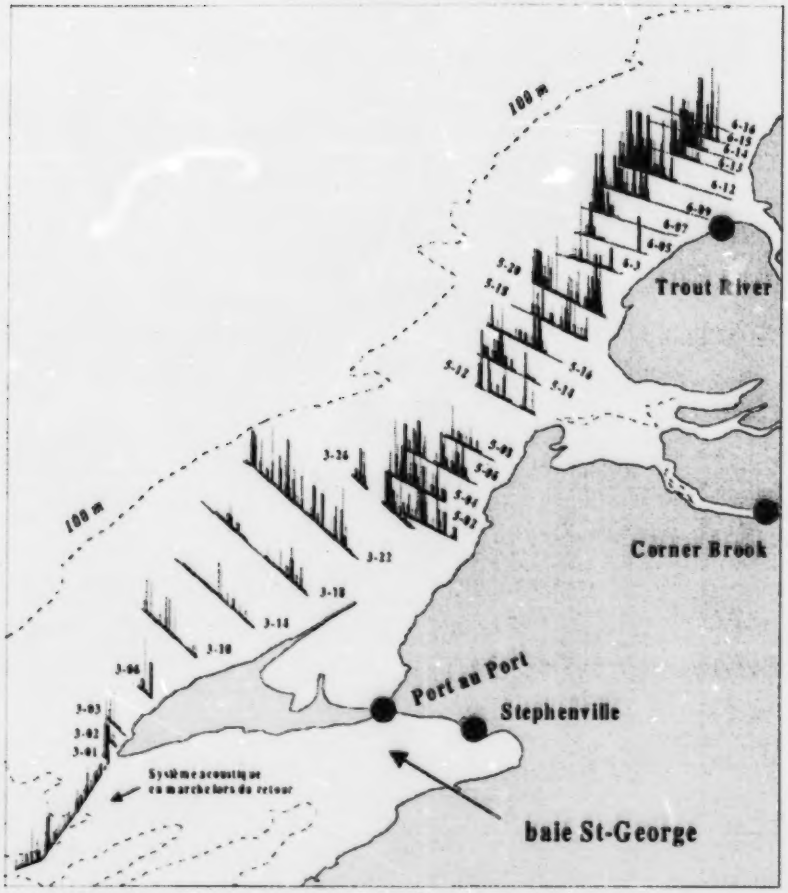
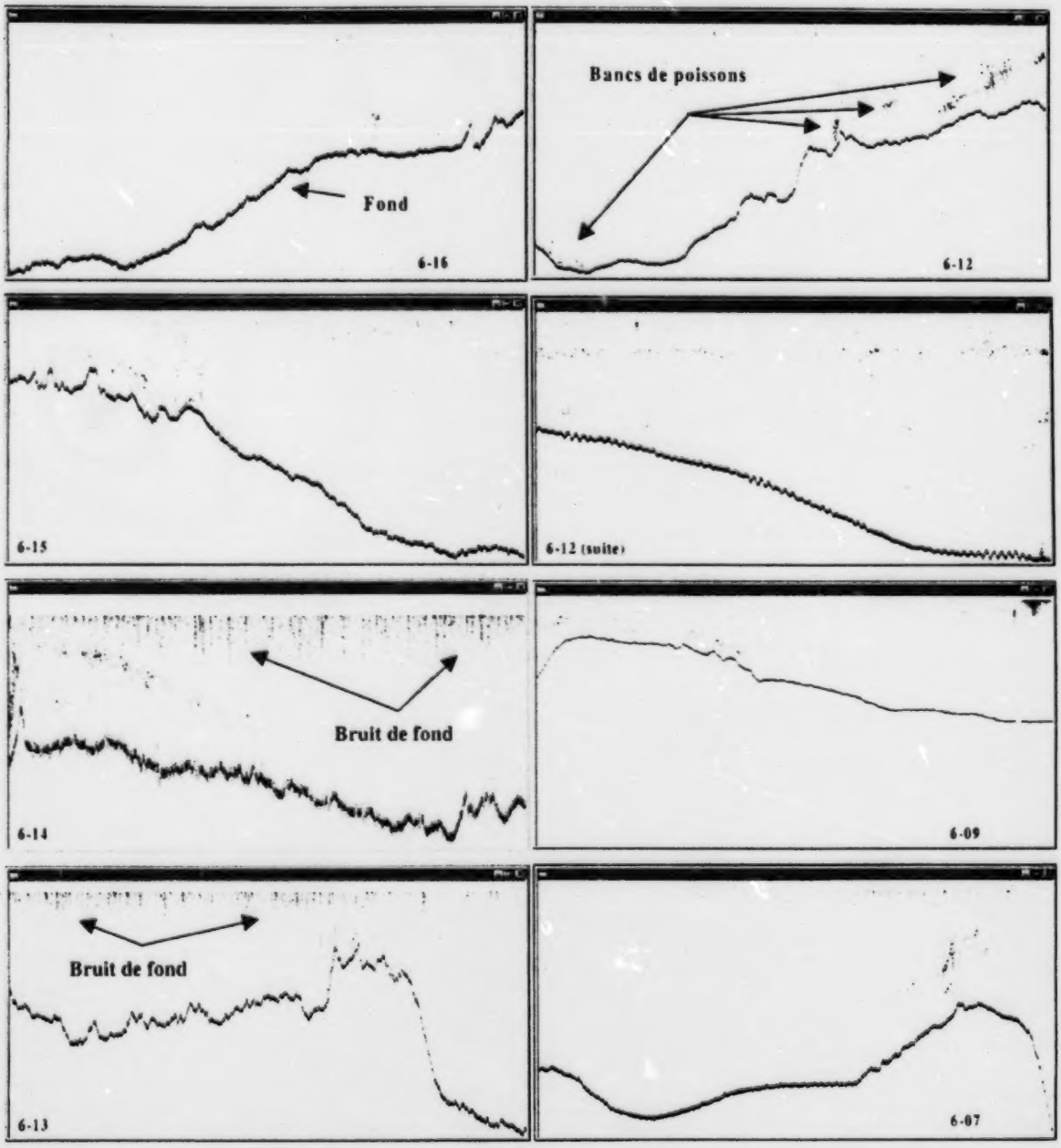
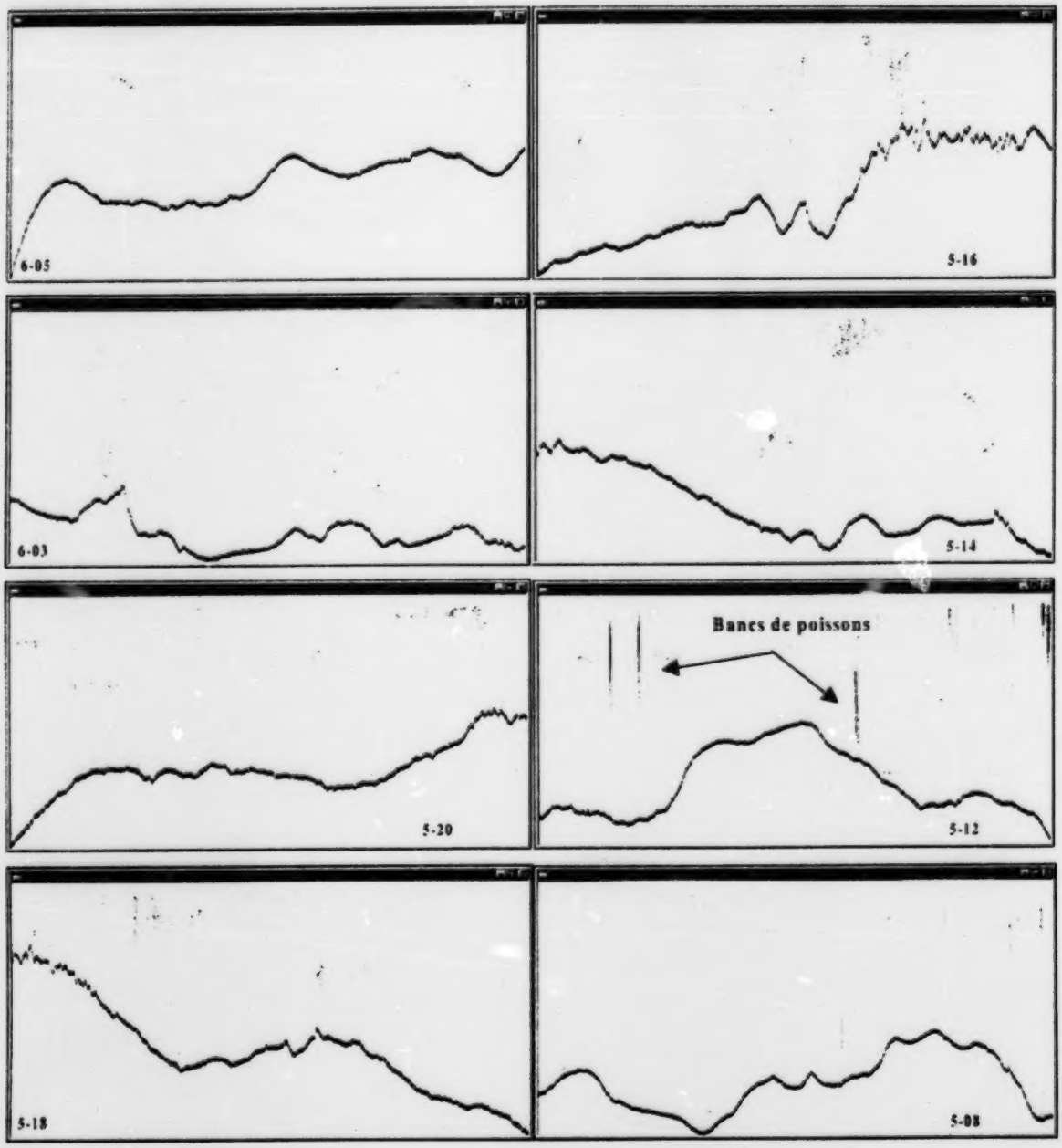



Figure 4. Résultats des analyses acoustiques effectuées pour le relevé exploratoire au capelan de 1998 (l'unité de mesure présentée est le volt, et la même échelle a été utilisée pour tous les transects; les nombres près de ces derniers représentent les numéros de strates et de transects).

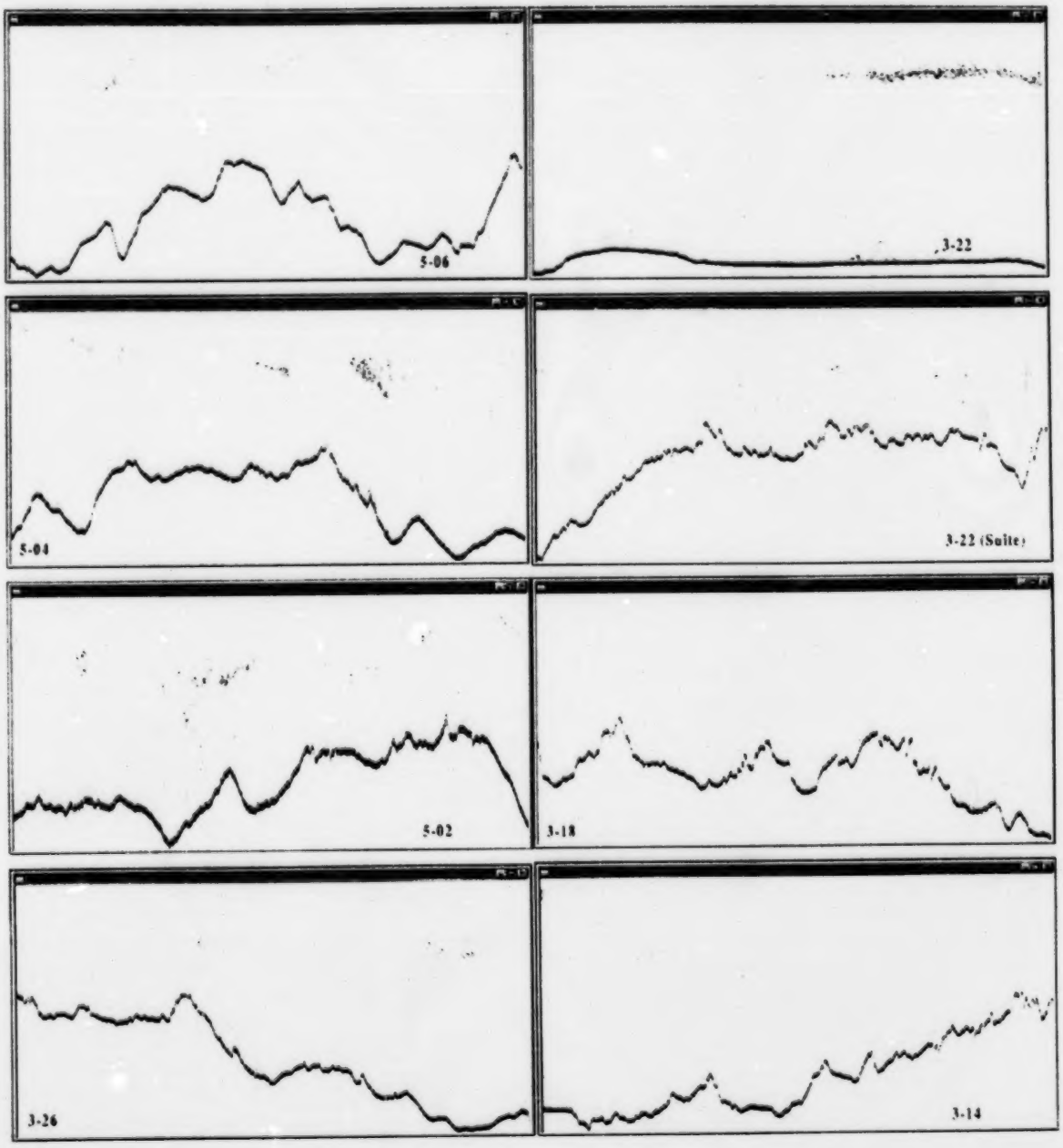
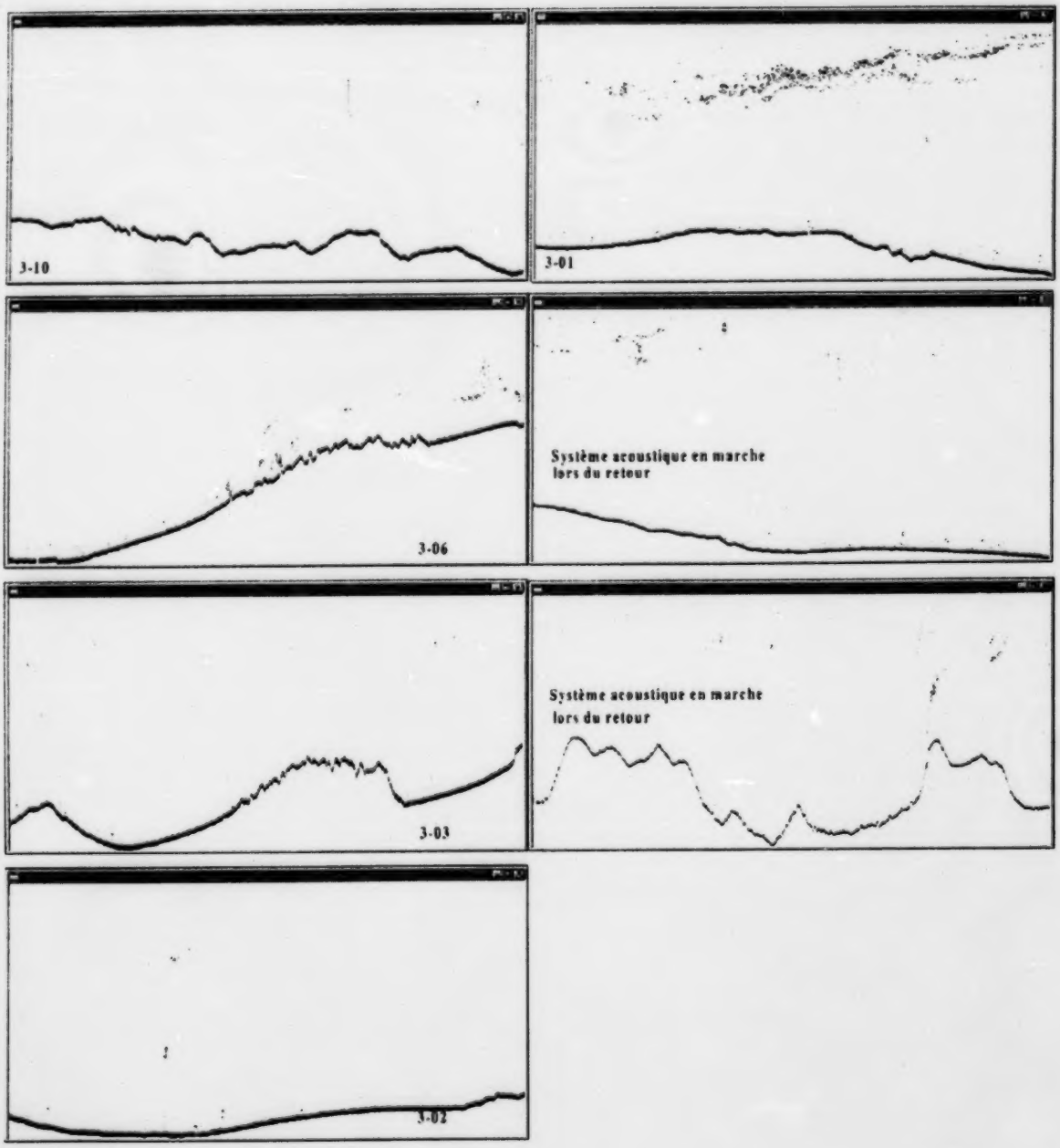
Annexe 1. Profils acoustiques des transects effectués lors du relevé exploratoire au capelan de 1998 (les nombres représentent les numéros des strates et des transects).



Annexe 1. (Suite)



Annexe 1. (Suite)



Annexe 1. (Suite)